



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 08292412

(43)Date of publication of application: 05.11.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/133
G02F 1/1333

(21)Application number: 07094088

(71)Applicant:

TOSHIBA CORP

(22)Date of filing: 20.04.1995

(72)Inventor:

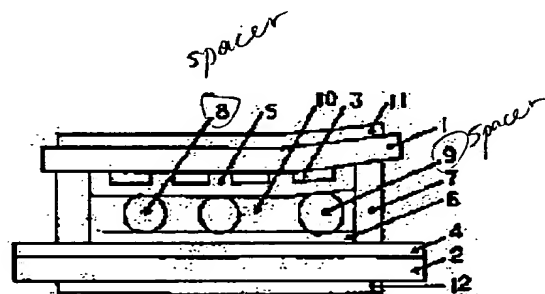
TOMOTA TETSUYA

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To substantially eliminate the unequal display by the heat transmitted from outside by designing a liquid crystal display element in such a manner as to attain the uniform product of the refractive index anisotropy of a liquid crystal compsn. and the thickness of a liquid crystal layer.

CONSTITUTION: This liquid crystal display element is driven under prescribed standard conditions by maintaining a region A sprayed with spacers 8 at 20° C and a region B sprayed with spacer 9 at 40° C in such a manner that the products, $\Delta n(T) \cdot d$ of the respective refractive index anisotropies Δn of the region A sprayed with the spacers 8 and the region B sprayed with the spacer 9 and the thickness (d) of the liquid crystal layer are substantially equaled. Consequently, the unequal display in the parts where unequal temps. arise is drastically lessened and homogeneously displayed images are obtd. in the effective display region. At this time, the ratio $(d_2 - d_1)/d_1$ of the absolute value difference $(d_2 - d_1)$ between the thickness d_1 of the liquid crystal layer of the region A and the thickness d_2 of the liquid crystal layer of the region B and d_1 is maintained within a range of 0.3, by which the surer effect of substantially eliminating the unequal display by the temp. distribution is obtd.



Japanese Laid-Open Patent Publication No. 292412/1996
(Tokukaihei 8-292412) (Published on November 5, 1996)

(A) Relevance to claim

The following is a translation of passages related to claims 1, 2, and 12 of the claims of the present invention.

(B) Translation of the related passages

[CLAIM 1]

A liquid crystal display element, in which a liquid crystal component is sealed into a gap between two substrates having at least electrodes and alignment films formed respectively on opposing surfaces including display effective area, is characterized in that $\Delta n(T1) \cdot d1$ is virtually equal to $\Delta n(T2) \cdot d2$, where $d1$ represents a thickness of a liquid crystal layer at a part A selected on the display effective area, $\Delta n(T1)$ represents a refractive anisotropy of liquid crystal that serves as a function of temperature, $d2$ represents a thickness of a liquid crystal layer at a selected part B whose temperature is different from that of the part A, and $\Delta n(T2)$ represents a refractive anisotropy of liquid crystal that serves as a function of temperature.

[PROBLEMS TO BE SOLVED BY THE INVENTION]

[0010]

However, an outside light source such as a fluorescent tube mounted together with the liquid crystal device inevitably emits a large amount of heat. Moreover, an alignment electrode drawn to a side of the liquid crystal display device is connected to external driving circuits for driving the liquid crystal display device. These circuits also emit heat and transmit the heat to the liquid crystal display device.

[0011]

When an amount of heat transmitted from the outside to the liquid crystal display device is uniform in a display effective area, the heating effect is previously considered upon determining arranging conditions, so that it is possible to prevent effect of heating.

[0012]

However, in an actual operation, heat is not evenly transmitted to the display effective area of the liquid crystal display device. For example, the closer to a fluorescent tube serving as a light source of side light method, an amount of transmitted heat is increased.

[0013]

As a result, refractive anisotropy and viscosity vary in accordance with temperature fluctuation caused by the amount of transmitted light, so that an aligning condition of a liquid crystal molecule is partially shifted from a

design value. Namely, an uneven display appears. Particularly, the uneven display is outstanding in the case of a large screen and a color screen, resulting in severe deterioration in picture quality.

[0014]

Regarding an uneven display caused by such a temperature distribution, the liquid crystal display device including peripheral equipment and a liquid crystal component having a small temperature coefficient of a refractive anisotropy Δn have been developed to reduce an increase in temperature. However, the development has not reached a required level. The present invention is devised to solve the above problem. The objective is to provide a liquid crystal display device which can virtually eliminate an uneven display caused by heat transmitted from the outside.

[0015]

The present invention can achieve the above objective with the following construction: a liquid crystal display element, in which a liquid crystal component is sealed into a gap between two substrates having at least electrodes and alignment films formed respectively on opposing surfaces including display effective area, is characterized in that $\Delta n(T_1) \cdot d_1$ is virtually equal to $\Delta n(T_2) \cdot d_2$ and $(d_2 - d_1)/d_1$ is set between 0 and 0.3, where

d_1 represents a thickness of a liquid crystal layer at a part A selected on the display effective area, $\Delta n(T_1)$ represents a refractive anisotropy of liquid crystal that serves as a function of temperature, d_2 represents a thickness of a liquid crystal layer at a selected part B whose temperature is different from that of the part A, $\Delta n(T_2)$ represents a refractive anisotropy of liquid crystal that serves as a function of temperature, and $(d_2 - d_1)$ represents an absolute value difference between the part A and the part B.

[0016]

[FUNCTION]

The liquid crystal display device is devised such that a product of (a) a refractive anisotropy Δn of the liquid crystal component and (b) a thickness d of the liquid crystal layer is set at a fixed value. The thickness d of the liquid crystal layer is an element relating to a space, so that even when the display effective area is partially uneven in temperature, the thickness d is hardly shifted from a design value. Hence, the viscosity and the refractive anisotropy Δn of the liquid crystal component fluctuate in accordance with temperature.

[0022]

On desired two parts, thicknesses of the liquid

crystal are respectively changed to d_1 and d_2 .

[EXAMPLE]

Afterwards, polarizers 1 and 2 are bonded to the outer surfaces of the substrates 1 and 2 such that polarizing axes of the polarizers are respectively set at predetermined angles, so that the liquid crystal display device is completed. In the liquid crystal display device, the A area in which spacers 8 dispersed is about $10\mu\text{m}$ in thickness of the liquid crystal layer, and the B area in which spacers 9 are dispersed is about $11\mu\text{m}$ in thickness of the liquid crystal layer.

[0034]

[EFFECTS OF THE PRESENT INVENTION]

As mentioned above, according to the present invention, when an external light source, a driving circuit and others, that are close to a liquid crystal display device, generate heat so as to cause a temperature distribution in a display effective area of the liquid crystal display device, resulting in an uneven display on a screen, it is possible to partially change a thickness of a liquid crystal layer in view of a refractive anisotropy Δn and viscosity of a liquid crystal component that are changed due to the temperature distribution, so as to achieve the same $\Delta n(T) \cdot d$ at any places. $\Delta n(T) \cdot d$ is the product of the refractive anisotropy Δn and a

thickness d of the liquid crystal layer. Consequently, it is possible to virtually prevent the temperature distribution from causing an uneven display.

(19)日本特許庁 (1 P) (12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号
特開平8-292412
 (43)公開日 平成8年(1996)11月5日

(51)IntCl.	識別記号	戸内整理番号	P I	技術表示箇所
G02F 1/133 I/1330	500	G02F 1/133 I/1330	500	

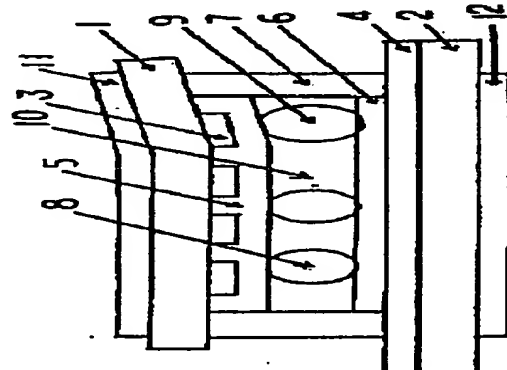
(21)出願番号	特開平7-84088	(71)出願人	000003078
(22)公開日	平成7年(1995)4月20日	株式会社東芝	
		神奈川県川崎市幸区堀川町72番地	
		友田 智也	
		株式会社東芝電子工場内	
		〒215 川崎市幸区堀川町一丁目9番地2号 株	
		式会社東芝電子工場内	
		友田 智也	
		代表人 井野田 剛彦	

(54)【発明の名称】 液晶表示素子

(57)【要約】

【目的】 この発明は、光線や駆動回路などの外部から伝導される熱に起因する温度分布による表示ムラを効果的に抑制した液晶表示素子を提案することを目的とする。

【構成】 この発明は、温度分布に比較して液晶層の厚みを部分的に変化させることにより、それぞれの駆動電圧 Δn と液晶層厚み d の積、 $\Delta n(T) \cdot d$ が実質的に等しくなるようにして、上記目的を達成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示有効領域を有する互いの対向面と少なくとも電圧および駆動電圧をそれぞれ形成された2枚の基板の間に液晶組成物を封入してなる液晶表示素子において、前記表示有効領域の選択された部位Aの液晶層の厚み $d1$ と温度の積である液晶の駆動電圧 Δn (T) との積 $\Delta n(T) \cdot d1$ と、前記部位Aとは異なる異なる選択された部位Bの液晶層の厚み $d2$ と温度の積である液晶の駆動電圧 $\Delta n(T) \cdot d2$ との積 $\Delta n(T) \cdot d2$ とが実質的に等しくなるように設定されていることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 表示有効領域を有する互いの対向面と少なくとも電圧および駆動電圧をそれぞれ形成された2枚の基板の間に液晶組成物を封入してなる液晶表示素子において、前記表示有効領域の選択された部位Aの液晶層の厚み $d1$ と前記部位Aとは異なる異なる選択された部位Bの液晶層の厚み $d2$ との絶対差 $|d1 - d2|$ と $d1$ の比 $|d1 - d2| / d1$ が0.7以下0.3の範囲内に設定されていることを特徴とする液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】 産業上の利用分野】 この発明は液晶表示素子に係わり、特にその液晶層の構造に関する。

【0002】 【従来の技術】 液晶表示素子は、低消費電力や映像画質の特性を活かしてフラットディスプレイパネルとして幅広い用途に使用されている。この液晶表示素子はツイステッド・ネマティック (TN) 型に加え、液晶分子のツイスト角を180度以上とする複屈折モードのSTN型および各画素ごとにスイッチング素子を備えたアクティブマトリクス型のものまで実用化され、パーソナルコンピュータやワードプロセッサ用などの大容量高解像度表示が可能となり、その用途はますます拡大している。

【0003】 例えば、マトリクス型液晶表示素子は、次のような基本構造から形成されている。即ち、2枚の透明なガラスなどからなる基板の対向面には行と列からなる電極が規則的に配列されており、それぞれの行と列の交差する部分が画素のための最小単位としての一画素を構成する。

【0004】 そして、対向する両基板の所定の距離には液晶組成物を封入されており、選択された行と列の電極に所定の駆動電圧を印加することによって、各画素ごとに液晶分子の配向を制御し、各画素をオン・オフして全体としての画像を表示する。

【0005】 このような液晶表示素子は、その基本動作上は自ら発光する表示素子ではないので、外部からの透過光や反射光を利用して各画素ごとの光のオン・オフを以て画像を表示している。

【0006】 そこで、外部の光としては固定式の光源が用いられ、光源を液晶表示素子の表示有効領域内に

に配置するバックライト方式と、液晶表示素子の一部に配置するサイドライト方式とが知られる。この内、液晶表示装置全体の厚みを含めたコンパクト化の点ではサイドライト方式が有利である。

【0007】 また、光源の配列としては一般に線形配列が用いられ、この配列からの光が表示有効領域内で均一となるように導光板や拡散板を併設配置する工夫がなされている。

【0008】 【発明が解決しようとする課題】 液晶表示素子はその動作原理上、液晶組成物の配向や厚みおよび駆動電圧などの物理的要素と、液晶層の厚み、即ち実質的には基板の対向距離などのスペース的要素と、電圧的要素とを定める駆動回路の要素から数式が決定される。

【0009】 この内、液晶表示素子が完成した時点では液晶組成物の物理的要素と両基板の対向距離などのスペース的要素は一定に固定されており、調整変更することはできない。

【0010】 しかしながら、液晶表示素子とともに組み込まれる光源などの外部光源は依然として相当の熱を発生する。さらに、液晶表示素子の一部にまで引き出された駆動回路は液晶表示素子を駆動するための外部駆動回路と接続されているが、これらの駆動回路も発熱し、その熱を液晶表示素子に伝導する。

【0011】 これらの外部から液晶表示素子に伝導される熱量は液晶表示素子の表示有効領域で一様であれば、加熱による影響を予めば条件が加味することで発熱による影響を回避することは可能である。

【0012】 しかしながら、実際には液晶表示素子に伝導される熱量は液晶表示素子の表示有効領域で均一ではなく、例えばサイドライト方式の光源である蛍光灯に近い部分ほど伝熱量は高くなる。

【0013】 この結果、液晶組成物の駆動電圧特性や粘度がこれらの伝熱量による温度変化に伴って変化し、液晶表示素子の表示有効領域内で部分的に液晶分子の配向が均一に維持されず、表示ムラを生じ、表示ムラを発生することになる。特にこの表示ムラは、画面の交差化やカラー化によってさらに顕著になり、著しく画質を低下させる。

【0014】 このような温度分布による表示ムラに対して、温度分布を小さくするように配向制御を含めた液晶表示装置の構造の改良や、駆動電圧 Δn の温度係数の小さい液晶組成物の開発が行われているが、いまだ十分なものではない。この発明は、以上の問題点に鑑みてなされたもので、外部から伝導される熱による表示ムラを実質的に抑制した液晶表示素子を提案することを目的とする。

【0015】 【課題を解決するための手段】 この発明は、表示有効領域を有する互いの対向面と少なくとも電圧および駆動電

